SCIENTIA NATURALIS

Scientia Naturalis, v. 3, n. 3, p. 1284-1296, 2021

Home page: http://revistas.ufac.br/revista/index.php/SciNat

ISSN 2596-1640

Gases estufa e aquecimento global: uma proposta de ensino de polaridade de ligações com base na pedagogia histórico-crítica

Adalberto Santana Lima Junior[1], Ises Layane de Oliveira Cabral[1]*, João Henrique Santana de Araujo[1], Luana Santos Rodrigues[1], Maria Bernadete de Melo Cunha[2]

[1]Discente da Universidade Federal da Bahia, Curso de Licenciatura em Química, Salvador, Bahia, Brasil, [2]Professora da Universidade Federal da Bahia, Instituto de Química, Salvador, Bahia, Brasil.
*isescabral@hotmail.com

Recebido em: 03/08/2021 **Aceito em: 22/09/2021** **Publicado em: 08/10/2021**

RESUMO

Com a mudança dos líderes de Estado, observam-se mudanças em diversos setores do país, seja econômico, na saúde, educacional ou ambiental e o modo de manejar recursos é dado pela prioridade do governo vigente. O Aquecimento Global é um fator climático natural, agravado pelo modo de sociedade capitalista e consumista cujo símbolo principal, a indústria, é responsável pelo lançamento de excesso de gases estufa na atmosfera. No Brasil, as concepções atuais dos governantes acerca desse fenômeno são evidentemente distorcidas e destoantes das explicações da comunidade científica. Propomos discutir uma abordagem metodológica, através da Pedagogia Histórico-Crítica (PHC), que promova o ensino da polaridade de ligações químicas, abordando o fenômeno provocado pelos gases estufa, intensificado pelas práticas humanas negligentes. Assim, as explicações científicas podem servir para que alunos tenham esclarecimento sobre o assunto e discernimento sobre a evidente manipulação a qual possam estar submetidos.

Palavras-chave: Gases Estufa. PHC. Polaridade de ligações.

Greenhouse gases and global warming: a proposal for teaching the bond polarity based on historical-critical pedagogy

ABSTRACT

With the change of State leaders, changes are observed in various sectors of the country, in economic, health, educational or environmental, and the way to manage resources is given by the priority of the current government. Global Warming is a natural climate factor, aggravated by the capitalist and consumerist mode of society whose main symbol, industry, is responsible for releasing excess greenhouse gases into the atmosphere. In Brazil, the current conceptions of rulers about this phenomenon are evidently distorted and different from the explanations of the scientific community. We propose to discuss a methodological approach, based on Historical-Critical Pedagogy (HCP), which promotes the teaching of the polarity of chemical bonds, addressing the phenomenon caused by greenhouse gases, intensified by negligent human practices. Thus, scientific explanations can serve for students to have clarification on the subject and insight into the evident manipulation to which they may be subjected.

Keywords: Greenhouse Gases. HCP. Bond polarity.

VISIT…

LANZAROTE Caliente.COM

INTRODUÇÃO

O efeito estufa é um processo natural (LOBATO, 2009), entretanto ele foi agudizado pela atividade humana, sobretudo a partir do século XVIII. Portanto, é fundamental que entendamos o processo de aquecimento da Terra para que possamos ter critério e discernimento nas discussões políticas sobre o tema, pois este processo foi acelerado pelo ser humano na construção de sua existência na modernidade e gera riscos tanto às pessoas como às demais formas de vida.

O gás carbônico (CO_2) é naturalmente liberado na atmosfera a partir de erupções vulcânicas e atua como um gás estufa, pois absorve radiação na região infravermelho emitida pela Terra mantendo-a numa temperatura adequada para a vida. Esse efeito de aquecimento da troposfera, por absorção de radiação infravermelha pelos gases estufa, é conhecido como efeito estufa (VIVEIROS, 2011).

Além do CO_2, outras substâncias no estado gasoso, como o vapor d'água $(H_2O)_v$ e o dióxido de nitrogênio (NO_2), também contribuem para o efeito estufa. Um gás estufa pode ser entendido como uma substância no estado gasoso cujas partículas formadoras são ativas no infravermelho, ou seja, absorvem radiação na região infravermelho. As partículas com momento de dipolo diferente de zero, ou que apresentem um modo vibracional cujo momento de dipolo associado for diferente de zero, são ativas no infravermelho. Logo, mesmo a molécula CO_2 sendo apolar, apresenta um modo vibracional denominado de estiramento assimétrico, cujo momento de dipolo é diferente de zero, portanto, a molécula CO_2 é ativa e absorve radiação na região infravermelho. E por isso o gás carbônico é um gás estufa (LOBATO, 2009).

Se na atmosfera tem gases estufa em excesso, mais radiação infravermelha fica retida, a condição de equilíbrio térmico da superfície terrestre é desestabilizada e a temperatura aumenta. Surge, então, um dos problemas ambientais mais difundidos na sociedade atual, denominado aquecimento global, consequência da concentração em excesso de gases estufa na Terra devido ao modo de produção da existência humana.

Com o desenvolvimento das atividades antrópicas, a proporção de gases foi alterada a níveis inadequados para a vida na Terra, a exemplo do gás carbônico (CO_2) que aumentou significativamente ao longo das décadas decorrente da queima de combustíveis fósseis. Problema este, surgido num sistema capitalista que visa satisfazer os interesses da classe burguesa, resultando numa produção em massa com efeitos negativos para o meio ambiente.

As emissões descontroladas de gás carbônico, provenientes também de atividades industriais em massa, contribuem para aumentar a temperatura média do planeta, colocando em risco de extinção a vida na Terra como a conhecemos, inclusive a da espécie humana.

Uma vez que entender o comportamento dos gases se faz necessário para entender o efeito estufa, é essencial nos munirmos do conhecimento científico sobre o comportamento da matéria no estado gasoso. Nesse contexto, a explicação de que as moléculas gasosas interagem com a radiação do sol, num tipo de interação radiação-matéria, que descreve como os gases se comportam diante da incidência de radiação, surge como fundamental no processo.

Entender as propriedades dos gases, nesta perspectiva, possibilita ao educando desenvolver a criticidade quanto a fatores ambientais e ter capacidade de refutar, com base na realidade concreta, ideias sem respaldo científico, a exemplo da declaração do então Ministro das Relações Exteriores, Ernesto Araújo, que afirmou durante uma audiência da Comissão de Agricultura, Pecuária, Abastecimento e Desenvolvimento Rural da Câmara, que a causa do aquecimento global estaria associada aos termostatos mal localizados que registravam temperaturas não condizentes com a real temperatura da Terra. Ele disse:

> Nos Estados Unidos, foi feito um estudo sobre estações meteorológicas, e diz que muitas estações que, nos anos 30 e 40, ficavam no meio do mato, hoje ficam no asfalto, na beira do estacionamento. É óbvio que aquela estação vai registrar um aumento extraordinário da temperatura, comparado com a dos anos 50. E isso entra na média global (ARAÚJO, 2019 apud MARIN, 2019).

Essa declaração do então Ministro, que também era chanceler brasileiro, evidencia interesses do capital, a partir de manipulações político-midiáticas, as quais ele utiliza para distorcer a verdade e reiterar os seus interesses exploratórios, seja por via do agronegócio ou da atividade industrial tal qual ela se apresenta hoje. Em diversos de seus argumentos é possível observar a posição manipuladora:

> O climatismo juntou alguns dados que sugeriam uma correlação do aumento de temperaturas com o aumento da concentração de CO_2 na atmosfera, ignorou dados que sugeriam o contrário e criou um dogma científico que ninguém mais pode contestar, sob pena de ser excomungado da boa sociedade – exatamente o contrário do espírito científico (ARAÚJO, 2019 apud CHADE, 2019).

Nessa perspectiva, é importante salientar que argumentos científicos podem ser refutados, no entanto, é preciso ter como base uma ciência. É necessária, também, uma refutação cujos argumentos tenham como horizonte a verdade da prática social.

A química evidencia que a existência dos gases estufa é de fundamental importância para a vida na Terra como a conhecemos. No entanto, em excesso, geram uma série de consequências, como o chamado aquecimento global que o então Ministro denomina de “climatismo” para reiterar o argumento dele de que os argumentos científicos são, na verdade, uma “ditadura do clima”. Pretende-se mostrar aos educandos que as declarações não são baseadas em conhecimento científico.

O conhecimento sobre o comportamento da matéria no estado gasoso quando interagindo com a radiação solar, pode dar essas ferramentas aos educandos que, se apropriadas pelos mesmos, pode gerar uma percepção de como as pessoas que estão no poder têm a capacidade de manipular as massas, utilizando-se de argumentos não condizentes com a realidade, visando apenas a manutenção do sistema tal como ele se apresenta.

Fato é que as ações de Araújo como Ministro foram: a reiteração da decisão de abortar a realização no Brasil da 25ª Conferência das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (COP-25), apoiou a retirada do país do Acordo de Paris, de 2015, ao qual o Brasil continua como membro por intervenção do então Ministro do Meio Ambiente, Ricardo Salles, enquanto este último questionava os dados sobre o desmatamento da Amazônia registrados pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE - (MAISONNAVE, 2019). São deliberações completamente díspares das que deveriam tomar frente as funções que por eles foram ocupadas.

Para o entendimento do teor da afirmação feita pelo ex-ministro Araújo, é preciso conhecimento de conceitos de interação radiação-matéria que podem ser trabalhados através da aplicação da abordagem metodológica da Pedagogia Histórico-Crítica (PHC), através dos cinco momentos desenvolvidos por Demerval Saviani (2009) possibilitando maior argumentação e contraposição política, embasadas na apropriação do conhecimento.

Dessa forma, o efeito estufa e o consequente aquecimento global precisam ser discutidos em salas de aula de Química. Nesse sentido, apresentamos uma proposta em que a polaridade das ligações deve ser trabalhada utilizando os gases estufa e o

aquecimento global, através da Pedagogia Histórico-Crítica como metodologia de ensino.

Com isso, pretende-se discutir o que é efeito estufa, o que torna o mesmo fundamental para os seres vivos, o que são os gases estufa e como eles aquecem a Terra, com o enfoque no gás carbônico (CO_2). Além disso, pretende-se mostrar que é o excesso de CO_2 que configura o aquecimento global como um problema para o meio ambiente e para melhor entendimento desse fenômeno os alunos precisarão ter acesso a conteúdos essenciais, como: gases estufa, polaridade das moléculas que compõem esses gases, radiação eletromagnética e interação radiação-matéria. Tais conteúdos serão ministrados para servir de embate contra os argumentos de políticos quanto ao tratamento desse assunto, pretende-se tencionar no público-alvo, alunos de segundo ano do Ensino Médio, o uso da ciência na explicação do fenômeno, desconstruindo declarações falsas de teor político.

METODOLOGIA

Os cinco momentos metodológicos da Pedagogia Histórico-Crítica implicam no domínio do conteúdo específico pelos indivíduos que devem estar articulados com a prática social, de modo que, com essa apropriação, os indivíduos possam passar do conhecimento sincrético para uso do conhecimento sintético e compreender as relações inerentes ao sistema capitalista, incluindo manipulações políticas. Os cinco momentos em questão são categorias teóricas gerais que podem ser tratados como momentos de sala de aula, mas não podem se restringir a isto. São eles: prática social inicial, problematização, instrumentalização, catarse e prática social final (SAVIANI, 2009).

A prática social inicial é comum ao professor e ao aluno. Entretanto, em relação a essa prática comum, ambos podem posicionar-se diferentemente enquanto agentes sociais. Isso ocorre pois, do ponto de vista pedagógico, há uma diferença essencial: o professor e o aluno encontram-se em níveis diferentes de compreensão. O professor tem uma compreensão sintética precária enquanto a compreensão do aluno é de caráter sincrético. Sintética pois o professor já tem uma certa articulação dos conhecimentos e das experiências que detém relativas à prática social, contudo é precária pois ele não pode conhecer, se não de modo precário, os níveis de compreensão dos alunos (SAVIANI, 2009).

Na problematização, busca-se detectar que questões precisam ser resolvidas no âmbito da prática social e, em consequência, que conhecimento é necessário dominar (SAVIANI, 2009).

A instrumentalização possibilita aos alunos se apropriarem dos instrumentos teóricos e práticos necessários ao equacionamento dos problemas detectados na prática social. Como tais instrumentos são produzidos socialmente e preservados historicamente, a sua apropriação pelos alunos está na dependência de sua transmissão direta ou indireta pelo professor (SAVIANI, 2009).

Na catarse deve ocorrer a efetiva incorporação dos instrumentos culturais, como elementos ativos de transformação social. Este momento pode ser considerado o ponto culminante do processo educativo, já que é aí que se realiza a passagem da síncrese à síntese (SAVIANI, 2009).

A prática social final não deve ser mais compreendida de modo sincrético pelos alunos. Neste ponto, ao mesmo tempo que os alunos ascendem ao nível sintético em que, por suposto, já se encontrava o professor no ponto de partida, a precariedade da síntese do professor deve ser reduzida, pois sua compreensão se torna mais orgânica (SAVIANI, 2009).

Essas categorias são momentos articulados num mesmo movimento único e orgânico. O peso e a duração de cada momento obviamente irão variar de acordo com as situações específicas em que se desenvolve a prática pedagógica (SAVIANI, 2009). Além disso, esses momentos não necessariamente têm que seguir uma ordem cronológica, podendo ser utilizados em diversos momentos dos processos de ensino e aprendizagem de conteúdos químicos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para melhor apresentação e discussão da proposta de ensino, dividimos os diversos momentos pedagógicos como mostrados em seguida, de acordo com a PHC.

Primeiro momento: prática social inicial/ problematização

Inicialmente deve ser feito um levantamento do que é politicamente afirmado por representantes do atual governo, de que o aquecimento global é uma teoria que não condiz com a realidade, e com isso, perceber se os alunos são capazes de identificar falhas nessas declarações e de discutir sobre informações dadas por políticos apontando

o que se caracteriza como falso nas declarações expostas, com base no conhecimento científico apreendido em níveis de escolaridade anteriores; compreender o que compete a um político e a um cientista e entender que ambos podem apresentar opiniões, mas que essas devem condizer com a realidade concreta.

Num primeiro momento, podem ser levantadas, questões como: Já ouviram falar em aquecimento global? E do efeito estufa? Há alguma relação entre o aquecimento global e o efeito estufa? É um termo desconhecido para vocês? Se não, onde ouviram falar e como?

Essas questões serão norteadas pelo professor, o ritmo da discussão deve ser controlado ou estimulado pelo mesmo a fim de que as respostas para a primeira pergunta sejam afirmativas, uma vez que confiamos na apresentação e apreensão desses assuntos em níveis de escolaridades anteriores, ou em notícias recorrentes na imprensa. A questão é: como foram apresentados? Questionamento fundamental para compreender como os conteúdos de Química essenciais à discussão de tais questões, foram apreendidos.

Após um tempo, deve ser solicitado que os alunos apresentem respostas esclarecendo ambos (efeito estufa e aquecimento global) como fenômenos climáticos e que um é consequência do outro, além de apresentar a visão sobre o tema como realmente problemático ou que apontem o efeito estufa como um fenômeno natural, que se torna um problema pelas atividades industriais, com o professor norteando a discussão.

O ponto onde queremos chegar é que o ensino sobre efeito estufa é, na maioria das vezes, voltado diretamente como um fator negativo precursor do aquecimento global e, uma vez estabelecida essa relação direta, esquece-se que o efeito estufa é um fenômeno natural e tem sua utilidade, mas é agravado pelo modo de vida capitalista fomentada por grupos de seres humanos com interesses particulares.

O modo de vida capitalista é facilmente observado em argumentos dos políticos do governo brasileiro atual; para discutir sobre tais argumentos devem ser distribuídas uma série de notícias retiradas da internet com o tema aquecimento global na perspectiva de políticos do atual governo, tais como as que constam nas referências: SOARES (2020); REDAÇÃO (2020a); REDAÇÃO (2020b).

Para cada manchete devem ser feitas cópias e distribuídas com os alunos que irão ler os materiais, destacando nessas declarações o que não condiz com a realidade na

ótica científica. Após esse momento, o professor recomeçará o debate instigando discussões, tendo como objetivo analisar o nível de conhecimento dos alunos e se são capazes de superar suas indignações ou aceitações.

Após momento de leitura desse material, o professor recomeçará o debate instigando discussões, por meio de questões como: Você concorda com o que ele disse? Se sim ou não, por quê?

Considerando ainda os diferentes níveis de domínio de conteúdos, os alunos podem ser submetidos a mais questionamentos que, no fim, limitem suas habilidades para a defesa ou ataque dos argumentos. Então, o professor deve estar atento para a importância de se perceber os problemas da realidade concreta, mas que entendê-los vai além de criticar; para falsear argumentos são necessários conhecimentos científicos.

Segundo momento: instrumentalização

Essa é uma etapa importante dos processos de ensino e aprendizagem, pois aqui o papel principal é do professor em intermediar o conhecimento científico para o aluno, de modo que o conteúdo de Química sirva para o aluno munir-se de conceitos dos quais se apropriou, até então, a nível aparente. Esperamos que o aluno seja capaz de compreender em que consiste a radiação eletromagnética, diferenciar as radiações no espectro eletromagnético, o que são gases estufa, como a polaridade molecular contribui para a explicação do CO_2 como um gás estufa e compreender o fenômeno do aquecimento global.

Para tanto se faz necessário explicar o fenômeno do efeito estufa e suas consequências para a vida na Terra. Para isso o aluno precisa ser capaz de entender e diferenciar dois tipos de radiação: a ultravioleta e a infravermelha. A magnitude de ambas vai determinar o limite de seus impactos geradores de diferentes fenômenos. Já que a interação radiação-matéria entre os gases presentes na troposfera e a radiação infravermelha é que se relaciona com o fenômeno do Efeito Estufa, enquanto a radiação ultravioleta pode ser citada como presente no fenômeno da camada de ozônio. Necessário se faz esclarecer o papel do sol como fonte dessas radiações e que quanto maior a quantidade de partículas que absorvam esse tipo de radiação na atmosfera, mais alta será a temperatura média da Terra.

O conteúdo de polaridade molecular deve ser introduzido após esclarecimento do fenômeno do efeito estufa e da radiação, pois para compreender como ocorre a absorção da radiação, em linhas gerais, é preciso conhecer a polaridade das moléculas. As ligações covalentes são resultado do compartilhamento de elétrons entre os núcleos dos átomos. Como os átomos apresentam diferentes números atômicos, as intensidades das forças de atração diferem, logo, alguns átomos tenderão a atrair mais fortemente os elétrons da ligação que outros. Dessa forma, haverá maior densidade eletrônica em torno daquele átomo mais eletronegativo, entre esses átomos diferentes formam-se dipolos representados por setas. A soma desses dipolos determina se a molécula é polar ou apolar, assim, o momento de dipolo é diferente de zero no primeiro caso e igual a zero no segundo caso (BROWN; LEMAY; BURSTEN, 2005).

O ar atmosférico é uma mistura de gases, dentre eles os gases O_2, N_2 e CO_2, no entanto, nem todos são considerados gases estufa. Dentre essas substâncias apenas o dióxido de carbono é um gás estufa, pois as moléculas desse gás (CO_2) apresenta uma ligação a mais que as moléculas dos outros gases (O_2 e N_2) e isso confere maior movimento para essa molécula. Esses movimentos são os chamados modos vibracionais. Caso a energia vibracional coincida com a faixa de energia da radiação infravermelha emitida pelo sol, este é considerado gás estufa.

As três moléculas apresentadas são apolares, mas apenas o CO_2 (g) é um gás estufa, pois as suas moléculas apresentam um modo vibracional na faixa do infravermelho (HARRIS, 2005). Ao apresentar polaridade, é esperado que o aluno já tenha apreendido o conteúdo de geometria molecular, pois neste momento o professor pode comparar a molécula CO_2 com a H_2O. Ambas substâncias são gases estufas, no entanto, elas apresentam polaridade diferente, sendo uma é apolar e a outra polar. É importante rememorar que a peculiaridade do CO_2, em ser um gás estufa, se deve a um modo vibracional de sua molécula.

São diversos os gases estufa liberados na atmosfera. O professor, portanto, pode trabalhar de diversas formas com esse conjunto de gases para ensinar polaridade molecular e geometria molecular, inclusive utilizando modelos. E com isso salientar que o CO_2 é o gás estufa mais abundante e mais problemático, já que o mesmo é liberado em excesso pelas atividades antrópicas. Por isso é necessário ponderar sobre a importância de se discutir o tema à luz do risco à existência da vida humana e da responsabilidade do ser humano em agudizar o efeito estufa a partir da forma como a

atividade industrial foi e é desenvolvida, visando apenas o lucro e a manutenção do capital.

Toda essa discussão, dirigida pelo professor, deve ser realizada no sentido de apropriação do conhecimento químico pelo aluno, para que possa desenvolver sua capacidade crítica em relação às afirmações políticas falsas, sem cunho científico.

Terceiro momento: catarse

Apesar de sua grande importância, a catarse pode ocorrer em diferentes momentos ao longo de todo o processo de discussão e mesmo após a conclusão deste. Ainda assim, destina-se para esse momento atividades que, de certa forma, permitam identificar, ainda que parcialmente, a passagem do estado sincrético ao estado sintético pelo aluno.

Para tal, inicialmente pode se propor atividade para, através do uso de modelos, compreender a polaridade das moléculas de CO_2, CH_4, O_2 e H_2O a fim de averiguar como o conteúdo apresentado na instrumentalização foi apreendido.

Tomando como exemplo o trabalho produzido por Marques e colaboradores (2016), nesse momento, os alunos devem ser estimulados, em grupos, a representar as referidas moléculas usando materiais alternativos como: bexiga, palitos de madeira, bolas de isopor e massa de modelar. A partir do modelo proposto, eles tentarão explicar a polaridade das moléculas e correlacionar com o conteúdo aprendido.

Como segunda atividade, o professor deve recorrer a entrega de materiais impressos sobre a INDC (Pretendida Contribuição Nacionalmente Determinada) brasileira, que é a proposta para a redução de emissão de gases do Efeito Estufa, a fim de que os alunos, após leitura do material, possam identificar quais as propostas feitas nesse acordo.

Munidos dessas informações, será levantada uma discussão, pelo professor, em forma de debate, em relação ao cumprimento ou não dessas propostas pelo governo, não deixando de salientar a influência direta da política sobre as questões ambientais.

Quarto momento: catarse /retorno a prática social

Esses momentos têm como objetivo a construção de argumentos pelos alunos, com o auxílio do professor, baseados nos conhecimentos adquiridos. Além disso, ao final, deve ser feita uma avaliação em relação aos conteúdos trabalhados. É importante

salientar que o olhar do aluno para a realidade é ressignificado durante o processo. Conceitos são formados e consolidados ao serem apresentados ou confrontados e isso contribui para que a forma do aluno em se posicionar na realidade mude. Logo, esse retorno à pratica social, ou seja, esse retorno com a educação para analisar a realidade e ser capaz de modificá-la não se faz somente em processos avaliativos, mas em todos os momentos em que o confronto entre o real aparente e o concreto pensado permitam que o aluno possa articular os conhecimentos apreendidos para compreender as determinações que permeiam a sociedade (PIRES; MESSEDER NETO, 2019).

Inicialmente, o professor pode apresentar as declarações do Ministro das Relações Exteriores, Ernesto Araújo, presente na justificativa deste trabalho, e discutir, à luz dos conceitos estudados. O professor estimulará os alunos para que estes busquem argumentos, com base no conhecimento científico, para refutarem ou defenderem, diante da discordância ou concordância em relação à declaração dada pelo Ministro.

Num segundo momento, pode ser solicitado que o aluno faça uma carta em resposta ao Ministro Ernesto Araújo, discutindo sobre o aquecimento global e explicando que este não está relacionado com a localização dos termômetros, e sim, à emissão excessiva de gases estufa na atmosfera, sobretudo pela prática humana.

O objetivo é que tenham se apropriado do que foi mediado pela prática pedagógica a ponto de conseguirem entender que a Química é uma ciência com argumentos que explicam e se baseiam na realidade, não se tratando então de “dogmas”, conforme as palavras do Ministro.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A exploração do homem pelo homem, no sistema capitalista, pode não só provocar desequilíbrios ambientais como também a negação destes por uma parcela da população, por meio da descrença ou distorção do conhecimento científico historicamente produzido. Esse cenário é agudizado quando essa mesma parcela da população assume cargos de extrema relevância do Estado.

Dessa forma, torna-se fundamental propiciar a apreensão do referido conhecimento científico sem que haja distorções, bem como desenvolver instrumentos cognitivos que permitam ao aluno criticar e contestar as bases de manutenção desse sistema. E assim, entendemos que essa proposta de abordagem metodológica, cujos alicerces estão na Pedagogia Histórico-Crítica, proposta por Saviani (2009) é mais que

bem-vinda para o ensino de Química no atual contexto político nacional, ao buscar a apropriação de conhecimentos químicos pelos alunos, possibilitando o entendimento de notícias com base no conhecimento científico, para que tenham esclarecimento e discernimento sobre possível manipulação a que possam ser submetidos.

REFERÊNCIAS

BROWN, T.; LEMAY, H. E.; BURSTEN, B. E. **Química: a ciência central**. 9. ed. Prentice-Hall, 2005.

CHADE, J. **Agência da ONU pede engajamento de Bolsonaro nas questões do clima.** Disponível em: //https://exame.abril.com.br/brasil/agencia-da-onu-pede-engajamento-de-bolsonaro-nas-questoes-do-lima/ Acesso em: 18 fev. 2020.

GUIMARÃES, M.. "**A tese do aquecimento global é cientificamente uma mentira", diz general do Governo Bolsonaro.** Disponível em: https://revistaforum.com.br/noticias/a-tese-do-aquecimento- global-e-cientificamente-uma-mentira-diz-general-do-governo-bolsonaro/?fbclid=IwAR2tbKPkKFMhxcub-Obvmr7s62BjOPCaH5Uq6w9Fv32DlJ7GlkNjG7GOZMI/ Acesso em: 17 de fevereiro de 2020.

HARRIS, D. C., **Análise Química Quantitativa**, 6. ed, Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2005.

LOBATO, A. C. ; SILVA, C. N. ; LAGO, R. M. ; CARDEAL, Z. L. ; QUADROS, A. L.Dirigindo o olhar para o efeito estufa nos livros didáticos de ensino médio: é simples entender esse fenômeno? **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 11, n. 1, p. 7-24, 2009.

MAISONNAVE, F. **Brasil boicota eventos da ONU sobre mudança do clima e preservação.** Disponível em: https://www1.folha.uol.com.br/ambiente/2019/05/brasil-boicota-eventos-da-onu-sobre-mudanca-do-clima-e-preservacao.shtml/. Acesso em: 17 fev. 2020.

MARIN, D. C. **Chanceler atribui aumento da temperatura da Terra a asfalto quente.** Disponível em: https://veja.abril.com.br/mundo/chanceler-atribui-aumento-da-temperatura-da-terra-a-asfalto-quente/. Acesso em: 17 fev. 2020.

MARQUES, N. P.; ROCHA, T. A. S.; SANTOS, V. F.; OLIVEIRA, A. C.; MORAES, C. A.; EPOGLOU, A. A utilização de modelos na introdução de conceitos abstratos: polaridade e estrutura tridimensional. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA. 18., 2016, Florianópolis. **Anais...**, UFSC: ENEQ, 2016.

PIRES, I. dos S.; MESSEDER NETO, H. da S. Pedagogia Histórico-Crítica no Ensino de Ciências: Um olhar a respeito da sua prática pedagógica. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. 12., 2019. Natal. **Anais...**, UFRN: ENPEC, 2019. .

REDAÇÃO. **Ernesto Araújo diz que Brasil é vítima do "climatismo" e chama Voltaire de lacrador.** Disponível em: https://revistaforum.com.br/politica/bolsonaro/ernesto-araujo-diz-que-brasil-e-vitima-do-climatismo-e-chama-voltaire-de-lacrador/. Acesso em: 17 fev. 2020.

REDAÇÃO. **Ernesto Araújo nega aquecimento global em discurso nos EUA.** Disponível em: https://www.terra.com.br/noticias/ciencia/sustentabilidade/meio-ambiente/ernesto-araujo-nega-aquecimento-global-em-discurso-nos-eua,66172f007894f76aa6c987a907da6ed0ohrnxqa0.html/. Acesso em: 17 fev. 2020.

SAVIANI, D. **Escola e Democracia: teorias da educação, curvatura da vara, onze teses sobre a educação política**. 41. ed. Campinas, SP, 2009. p. 63-67.

SOARES, I. **No frio, Carlos Bolsonaro questiona o aquecimento global.** Disponível em: https://www.correiobraziliense.com.br/app/noticia/politica/2019/07/07/interna_politica,768903/no-frio-carlos-bolsonaro-questiona-o-aquecimento-global.shtml/. Acesso em: 17 fev. 2020.

VIVEIROS, A. **Química no contexto: Ar atmosférico e solo**. Schoba, 1. ed. São Paulo: Salto, 2011.